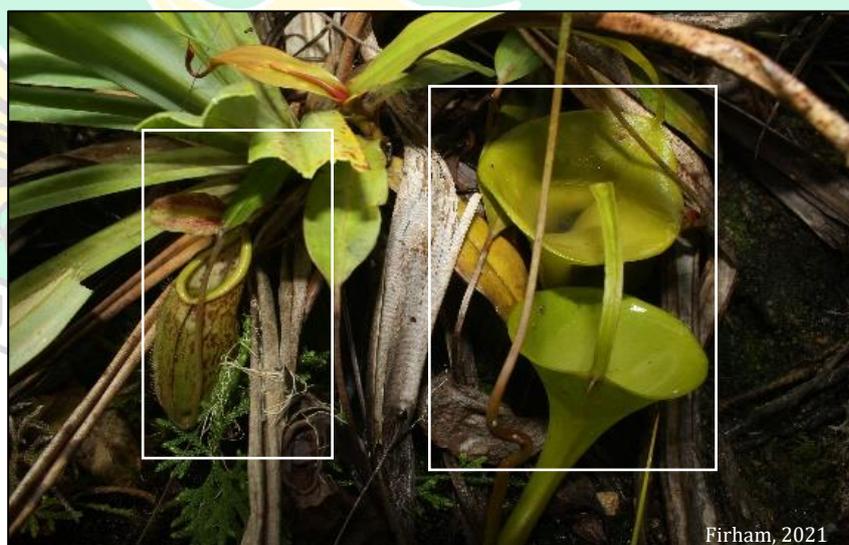


## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

*Nepenthes* L. atau kantong semar merupakan satu-satunya genus dari famili *Nepentheaceae* dan famili tumbuhan karnivora terbesar dari ordo Caryophyllales. Saat ini, terdapat 168 jenis *Nepenthes* di dunia (POWO, 2021). Karakter kantong adalah bagian yang paling penting untuk membedakan spesies asli *Nepenthes* dan hibrid alamnya karena bunga dan buah tidak menunjukkan perbedaan karakter yang khas (Moran dan Clarke 2011).

*Nepenthes* terkenal akan individu-individu hibrid alamnya, hal ini dikarenakan genus ini sering hidup secara simpatrik, yaitu tumbuhan dalam satu genus hidup dalam habitat yang sama dan tidak terisolasi secara reproduktif (Gambar 1) (Muhammadin, 1995; Heon and Clarke, 2015). Sehingga dengan adanya hal tersebut, tumbuhan ini mempunyai sifat dan karakter antara (*intermediate*) antara beberapa tetuanya.



Gambar 1. Dua jenis tumbuhan *Nepenthes* yang hidup saling berdampingan dalam satu habitat.

Bentuk kantong antarspesies asli dan hibrid alam *Nepenthes* bervariasi sehingga menjadi salah satu karakter penting untuk dianalisis. Namun, deskripsi karakter bentuk kantong secara verbal dapat bersifat subjektif dan ditafsirkan berbeda dan terdapat kerancuan, sehingga dapat menyebabkan ketidakakuratan dalam identifikasi setiap spesies, serta memakan waktu yang lama karena jumlah *Nepenthes* yang sangat banyak (Clarke, 2001).

Solusi yang tepat untuk membuktikan variasi bentuk karakter kantong dan hibrid alaminya dapat dijelaskan secara lebih objektif dan akurat melalui analisis kuantitatif, yaitu dengan metode analisis morfometrika geometris (Raisal, 2019). Metode ini merupakan pendekatan baru dalam mengevaluasi variabilitas morfologi, tidak hanya dalam bidang biologi, tetapi juga dalam bidang biomedis, bioarkeologi, evolusi, dan ekologi (Bigoni *et al.*, 2010). Dengan menggunakan metode morfometrika geometris maka kuantifikasi bentuk dan ukuran yang dihasilkan lebih akurat dan spesifik (Bonhomme *et al.*, 2014).

Morfometrika geometris adalah suatu analisis bentuk berdasarkan titik koordinat Cartesian (landmark) yang dapat menunjukkan adanya suatu struktur geometrik (Bookstein, 1991). Pendekatan morfometrika geometris ini melengkapi morfometrik 'tradisional' terutama pada kumpulan pengukuran linier (Goswami, 2019). Variasi bentuk *Nepenthes* telah berhasil diungkapkan dengan menggunakan analisis morfometrika geometris berdasarkan landmark dan outline untuk membedakan spesies dan hibridanya secara akurat. Misalnya, Raisal (2019) mendeskripsikan variasi bentuk kantong antar beberapa jenis *Nepenthes* dan hibrid alam *Nepenthes* di Kalimantan,

Morfometris Geometris pada *N. saranganiensis* (Vincent dan Dave P. 2016). Dalam taksa lain, misalnya, Jensen *et al.*, (1993) mendeteksi hibrid alam tumbuhan *Quercus* di Amerika, variasi daun pada *Passiflora* (Chitwood dan Otoni 2017), anggur Amerika Utara (Klein *et al.*, 2017), dan varietas pohon zaitun (Bourgeon *et al.*, 2017). Metode ini juga telah berhasil diterapkan dalam identifikasi antar dan intra-spesies dalam biji-bijian sereal (Bonhomme *et al.*, 2017), perbedaan morfologi gigi antara kuda domestik (Chuang dan Bonhomme 2018) dan keanekaragaman ikan di laut utara (Caillon *et al.*, 2018).

Dalam beberapa dekade terakhir, jumlah spesies hibrid alam yang telah dipublikasi di Sumatra sekitar 18 spesies, yang terjadi antara *N. ampullaria* Jack  $\times$  *N. spathulata* Danser, *N. ampullaria* Jack  $\times$  *N. mirabilis* (Lour.) Druce, *N. ampullaria* Jack  $\times$  *N. reinwardtiana* Miq., *N. reinwardtiana* Miq.  $\times$  *N. tobaica* Danser, *N. ampullaria* Jack  $\times$  *N. gracilis* Korth., *N. gracilis* Korth.  $\times$  *N. mirabilis* (Lour.) Druce., *N. lavicola*  $\times$  *N. longiptera*, *N. lavicola*  $\times$  *N. miki*, *N. lavicola*  $\times$  *N. tobaica*, *N. longiptera*  $\times$  *N. tobaica*, *N. albomarginata*  $\times$  *N. eustachya*, *N. ampullaria*  $\times$  *N. rafflesiana*, *N. gracilis*  $\times$  *N. rafflesiana*, *N. gymnamphora*  $\times$  *N. spectabilis*, *N. ovata*  $\times$  *N. spectabilis*, *N. reinwardtiana*  $\times$  *N. spathulate*, *N. inermis*  $\times$  *N. talangensis*, *N. bongso*  $\times$  *N. gymnamphora* (Akhriadi, 2007, Hernawati, 2004; Muhammadin, 1995; Victoriano, 2021). Jumlah hibrid alami ini akan terus bertambah karena pulau Sumatra merupakan pusat evolusi genus *Nepenthes* (Nerz, 2013). Kondisi ini didukung dengan ditemukannya jenis dengan karakter kantong gabungan dari dua populasi *Nepenthes* yang tumbuh berdekatan di Gunung Kunyit, Kabupaten Kerinci.

Berdasarkan dalam pengamatan pendahuluan dilapangan terhadap populasi *Nepenthes* yang terdapat di Gunung Kunyit, Kabupaten Kerinci, ditemukan beberapa jenis *Nepenthes* yang hidup secara simpatrik, antara lain *N. gymnamphora* dengan *N. inermis* (Gambar 1). Selain itu ditemukan pula populasi *Nepenthes* yang diasumsikan hasil silang dari kedua jenis tersebut. Takson yang belum teridentifikasi ini sangat berbeda dengan *Nepenthes* lain di habitat tersebut karena memiliki karakter kantong antara beberapa tetuanya. Namun, belum diketahui takson mana yang menjadi induknya. Maka dapat diasumsikan kelompok yang memiliki karakter gabungan tersebut kemungkinan hibrid alam, sehingga dalam hal ini sangat perlu dilakukan pembuktian dan kajian lanjutan.

Demikian penelitian ini sangat penting dilakukan dengan asumsi bahwa analisis morfometrika geometris dapat digunakan untuk menentukan keberadaan hibrid alami *Nepenthes* di Sumatera secara morfologi. Penelitian ini diharapkan nantinya bisa mendapatkan informasi tentang perbedaan atau kesamaan karakter dari individu hibrid alami tersebut dengan tetuanya, sehingga tidak menimbulkan kerancuan dalam pengenalan *Nepenthes* di masa yang akan datang.

## **B. Perumusan Masalah**

Dari uraian diatas, untuk mendapatkan informasi yang lebih rinci, maka beberapa hal yang menjadi permasalahan dalam penelitian ini berupa:

1. Bagaimanakah kuantitatif variasi bentuk kantong putatif hibrid alam di antara spesies *Nepenthes gymnamphora* dengan *Nepenthes inermis* dengan menggunakan metode morfometrika geometris?
2. Dari *Nepenthes* yang ditemukan tersebut, apakah benar bahwa individu-individu yang memiliki karakter yang berbeda dengan *Nepenthes gymnamphora* dan *Nepenthes inermis* yang ditemukan merupakan hibrid alam?

### **C. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menganalisis secara kuantitatif variasi bentuk kantong putatif hibrid alam di antara spesies *Nepenthes gymnamphora* dengan *Nepenthes inermis* menggunakan metode morfometrik geometris.
2. Menganalisis dan membuktikan bahwa individu-individu yang memiliki karakter yang berbeda dengan *Nepenthes gymnamphora* dan *Nepenthes inermis* yang ditemukan merupakan hibrid alam.

### **D. Manfaat Penelitian**

Dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya penggunaan sistem identifikasi otomatis yang dikembangkan dalam penelitian ini dan analisis kuantitatif yang mampu menjelaskan variasi kantong *Nepenthes* secara objektif dan akurat. Dari penelitian ini juga diharapkan menghasilkan pemahaman tentang spesiasi tumbuhan tropis melalui proses hibridisasi alami di alam.